

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11202135
PUBLICATION DATE : 30-07-99

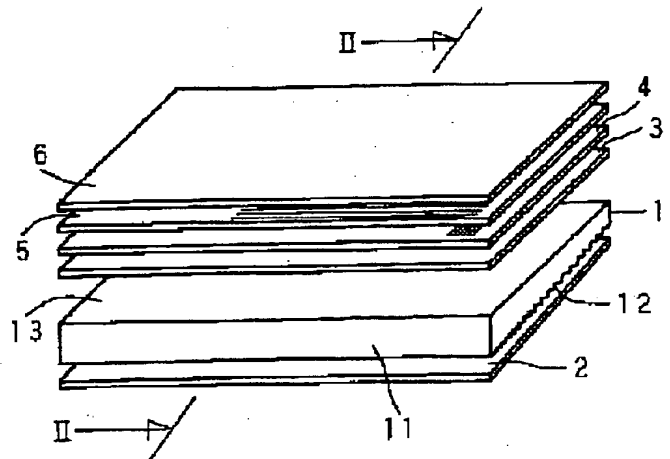
APPLICATION DATE : 14-01-98
APPLICATION NUMBER : 10006087

APPLICANT : OHTSU TIRE & RUBBER CO LTD :THE;

INVENTOR : SHIGEMATSU TAKAYUKI;

INT.CL. : G02B 6/00 F21V 8/00 G02F 1/1335

TITLE : BACK LIGHT UNIT, MANUFACTURE
OF BACK LIGHT UNIT AND LIGHT
GUIDE PLATE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the back light unit which can make luminance uniform on a light emission surface.

SOLUTION: A stain surface which is made gradational is formed on the reflecting surface 12 of the light guide plate 1. Stain surface state R_g as the extent of the unevenness of the stain surface is formulated as $R_g = \text{RMS} / S_m$. Here, RMS is the roughness of the square root of a means of squares and S_m is a means interval of the unevenness. The stain surface state R_g is made gradational at right angles and almost in parallel to an introduction surface 11 so that the state is small nearby the introduction surface 11 and increases with the distance therefrom and is also small in the center of the width of the introduction surface 11 and increases toward the end parts.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-202135

(43)公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号
G 0 2 B 6/00	3 3 1
F 2 1 V 8/00	6 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 3 0

F I	
G 0 2 B 6/00	3 3 1
F 2 1 V 8/00	6 0 1 B
G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 有 請求項の数8 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-6087
(22)出願日 平成10年(1998) 1月14日

(71)出願人 000103518
オートタイヤ株式会社
大阪府泉大津市河原町 9 番 1 号
(72)発明者 重松 崇之
大阪府泉大津市池浦町 1 - 2 - 19 - 304
(74)代理人 弁理士 河野 登夫

(54)【発明の名称】 バックライトユニット及びバックライト並びに導光板の製造方法

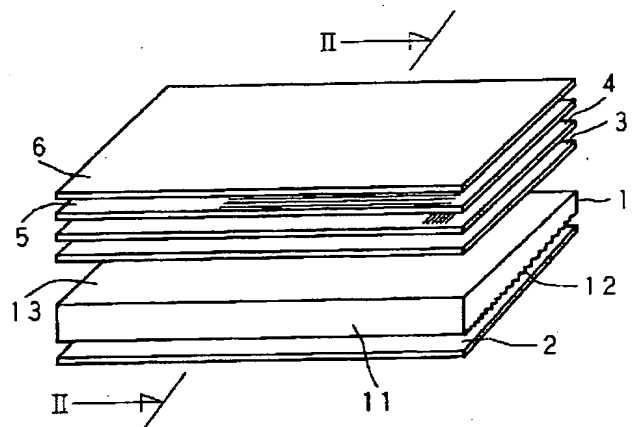
(57)【要約】

【課題】 発光面での輝度を均一にできるバックライトユニット。

【解決手段】 導光板1の反射面12にはグラデーション化された梨地面が形成されている。梨地面の凹凸の程度である梨地状態Rgは、以下に示す式により数値化されている。

梨地状態Rg = RMS / Sm

RMSは二乗平均平方根粗さ、Smは凹凸の平均間隔である。梨地状態Rgは導入面11に交わる方向及び略平行な方向に夫々グラデーション化されており、導入面11に近い側では小さく、遠くなるに従って大きくなるように、また、導入面11幅中央では小さく、端部に従って大きくなるようにグラデーション化されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】導光板の反射面及び該反射面と反対の側面に出光面の少なくとも一方に凹凸を有する梨地面を形成してあり、前記導光板の導入面から導入した導入光が前記反射面にて反射し、前記出光面から出光して対象物を照射するバックライトユニットにおいて、

前記導光板の梨地面は、凹凸の程度を前記導入面に交わる方向にグラデーション化してあることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項2】前記導光板の梨地面は、凹凸の程度を前記導入面と略平行な方向にグラデーション化してある請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項3】前記導光板の梨地面の凹凸の程度 R_s は、 $R_s = R_{MS} \cdot S_m$ 但し、 R_{MS} ：二乗平均平方根粗さ
 S_m ：凹凸の平均間隔
 で表される請求項1又は2記載のバックライトユニット。

【請求項4】前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にシズ加工を施してある請求項1、2又は3記載のバックライトユニット。

【請求項5】前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にアリス加工を施してある請求項1、2又は3記載のバックライトユニット。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれかに記載のバックライトユニットに、前記導光板の導入面に対向せしめて線状光源を配してあることを特徴とするバックライト。

【請求項7】請求項1乃至6のいずれかに記載の導光板を製造する方法であって、

前記梨地面を有していない導光板基体を準備し、凹凸を形成すべきグラデーションを有するスクリーンを、前記導光板基体の出光面及び反射面の少なくとも一方に対向して配し、前記スクリーンを介してアラスト加工を施すことを特徴とする導光板の製造方法。

【請求項8】請求項1乃至6のいずれかに記載の導光板を製造する方法であって、

前記梨地面を有していない導光板基体を射出成形するた

め、の金型部材を準備し、凹凸を形成すべきグラデーションパターンを有するスクリーンを、前記金型部材の前記出光面及び前記反射面に対応する面の少なくとも一方に對向して配し、前記スクリーンを介してアラスト加工を施すことを特徴とする導光板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイのような表示装置に用いられるエッジライト方式のバックライトユニット及び線状光源を備えるバックライト並びにこれらの構成要素となる導光板の製造方法に関する。

る。

【従来の技術】液晶テレビ、携帯用パーソナルコンピュータ等の液晶表示装置用のバックライトユニットには、線状光源（以下、ランプと言う）からの照射光が導光板を介して液晶表示装置を照射するエッジライト方式が多く用いられている。エッジライト方式のバックライトユニットは導光板の下側に反射板を重ねて配し、導光板の上側に第1の拡散板、第1のプリズムシート、第2のプリズムシート及び第2の拡散板を重ねて配している。導光板のサイドエッジ即ち導入面に対向させてランプを配することにより、バックライトが構成される。導光板の導入面から導入されたランプからの照射光は、導光板の下面（反射面）及び反射板にて反射され、導光板の上面（出光面）から出光する。この光は、2枚の拡散板及び2枚のプリズムシートを透過する間に拡散、集光が繰り返されて、液晶表示装置を照射するようになっている。【0003】このようなバックライトユニットを構成する導光板は、導入された照射光を効率良く出光面から出光させるために反射面又は出光面に印刷加工を施した。は、白色のフットイメージを印刷する。また梨地加工を施し、梨地加工を施したりしている。印刷加工を施す場合は、白色のフットイメージを印刷する。また梨地加工を施す場合は、例えばサンプロラスト加工を施して凹凸を形成したり、ケミカルエッチング、フットエッチング等を施してフット状の凹凸を形成したりする。【0004】このように導光板の反射面又は出射面にフット印刷、梨地加工を施すことにより光の反射率が大きくなり、表示面での輝度が高まる。しかしながら、フット印刷、梨地加工を面上に均一に施した場合、導光板のランプに近い側では輝度が高く、遠い側では低くなる。図15は、導光板の出光面に均一に梨地加工を施した場合のバックライトの導光面における輝度を測定したグラフである。縦軸は輝度を示し、横軸はバックライトの導光面での導入面からの距離を示しており、1ゾーンは10mmである。グラフから判るように、導光面のランプ側がより明るくなり、発光面での輝度の均一性が得られない。【0005】

【発明が解決しようとする課題】これを解決するため、に、導光板の反射面又は出光面に印刷するフットの粗密程度をランプに近い側と遠い側と異ならせたバックライトが提案されている（特開平7-56022号公報、特開平9-236803号公報）。これにより、ランプ位置に起因する発光面の輝度の不均一を防止できる。しかしながら、導光板の薄型化に伴いフット形状が発光面に映り易くなり、表示品位の低下につながるという問題があった。【0006】また、近年の表示装置の小型化に伴って線状のランプの長さが短縮化されており、対向配置される導光板の導入面幅よりも短い場合がある。この場合は、

導入面の幅方向の両端部分ではランプが配されておらず、導入面の中央部分と比較して照射光の導入量が少なくなる。このために、発光面のランプ側の両隅領域では輝度が低くなり、輝度の均一性が得られないという問題があった。

【0007】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、導光板の反射面及び出光面の少なくとも一方に、グラデーション化された梨地面を形成してあることにより、発光面での輝度を均一にできるバックライトユニット及びバックライトを提供することを目的とする。また、グラデーション化された梨地面を有する導光板の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1発明に係るバックライトユニットは、導光板の反射面及び該反射面と反対の側の出光面の少なくとも一方に凹凸を有する梨地面を形成してあり、前記導光板の導入面から導入した導入光が前記反射面に反射し、前記出光面から出光して対象物を照射するバックライトユニットにおいて、前記導光板の梨地面は、凹凸の程度を前記導入面に交わる方向にグラデーション化してあることを特徴とする。

【0009】第1発明にあつては、梨地面の凹凸の程度をグラデーション化している。本願発明者は、グラデーション化した梨地状態はミクロで見ると凹凸は不規則であるが、マクロで見ると梨地状態と光の出射特性との間に規則性があることを見出した。この規則性を用いてグラデーション化した梨地面を、導光板の反射面、出光面又はその双方に形成している。また、グラデーションを前記導入面に交わる方向、即ち、導入面から導入された導入光が導光板内で進む方向に対して施している。これにより、ドット形状が映ることなく、且つ、導入面から遠い側ほど輝度が低下する現象を防止し、線状光源を備えるバックライトの発光面での輝度を均一にすることが可能となる。

【0010】第2発明に係るバックライトユニットは、第1発明において、前記導光板の梨地面は、凹凸の程度を前記導入面と略平行な方向にグラデーション化してあることを特徴とする。

【0011】第2発明にあつては、梨地面の凹凸のグラデーションを導入面に交わる方向だけでなく、導入面に平行な方向にも施している。近年の表示装置の小型化に伴い、ランプの長さが導光板の導入面幅よりも短くなる傾向にある。この場合、導入面の幅方向両端部分では中央部分に比較して、ランプからの導入光量が少なくなる。これにより導光板のランプ側の両隅領域で輝度が低くなる。この両隅領域で導入面に平行な方向に梨地状態をグラデーション化することにより、ランプと導入面との寸法差に起因する輝度の不均一を防止する。

【0012】第3発明に係るバックライトユニットは、第1又は第2発明において、前記導光板の梨地面の凹凸

の程度 R_g は、 $R_g = \text{RMS} \cdot S_m$ で表されることを特徴とする。但し、 RMS は二乗平均平方根粗さであり、 S_m は凹凸の平均間隔である。

【0013】第3発明にあつては、梨地面の凹凸の程度 R_g は二乗平均平方根粗さと凹凸の平均間隔とを用いて求められる。この R_g は、導光板の導入面に交わる方向にグラデーション化する場合には、例えば、導入面から遠くなるに従って徐々に大きくなるように設定され、導入面に平行にグラデーション化する場合には、例えば導入面幅の中央部分で大きく、両端になるほど小さく設定されることにより、バックライトの発光面での輝度が均一になる。

【0014】第4発明に係るバックライトユニットは、第1、第2又は第3発明において、前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にレンズ加工を施してあることを特徴とする。

【0015】また、第5発明に係るバックライトユニットは、第1、第2又は第3発明において、前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にプリズム加工を施してあることを特徴とする。

【0016】第4又は第5発明にあつては、出光面に梨地状態をグラデーション化した梨地面を形成し、反射面にレンズ面又はプリズム面のような光散乱面を形成している。導光板の両面に光散乱面を形成してあるので、加工面積増加により出光量が増加して発光面の輝度が高くなる。また、反射面にレンズ面又はプリズム面を形成してあるので、出光面での光拡散によりプリズムシートとの干渉によるモアレの形成が防止され、また、導光板が有する突起部の影が発光面に映ることを防止する。

【0017】第6発明に係るバックライトは、第1乃至第5発明のいずれかにおいて、前記導光板の導入面に対向せしめて線状光源を配してあることを特徴とする。

【0018】第6発明にあつては、バックライトユニットに線状光源を配することによりバックライトが構成される。線状光源は導光板の導入面に対向して配され、線状光源からの照射光が導入面から導光板に導入されて出光面から出光し、対象物を照射する。

【0019】第7発明に係る導光板の製造方法は、第1乃至第6発明のいずれかに記載の導光板を製造する方法であつて、前記梨地面を有していない導光板基体を準備し、凹凸を形成すべきグラデーションパターンを有するスクリーンを、前記導光板基体の出光面及び反射面の少なくとも一方に対向して配し、前記スクリーンを介して、ブラスト加工を施すことを特徴とする。

【0020】また、第8発明に係る導光板の製造方法は、第1乃至第6発明のいずれかに記載の導光板を製造する方法であつて、前記梨地面を有していない導光板基体を射出成形するための金型部材を準備し、凹凸を形成すべきグラデーションパターンを有するスクリーンを、前記金型部材の前記出光面及び前記反射面に対応する面

【0021】第7又は第8発明にあっては、所望の凹凸を形成するスクリューを梨地面に形成すべき領域に載せてプラスト加工を施している。プラスト加工の対象は導光板基体、導光板を射出形成するための金型部材、又は金型部材を電鋳製造するための金型作成用部材などである。従来の例えばサブプラスト法により梨地加工を行なった場合は、所定の配列で凹凸を形成することが困難であったが、所定の凹凸を形成するためのパターンを有するスクリューを用いることにより、グラブシェン化された凹凸を導光板に形成することが可能となる。

【0022】【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づき具体的に説明する。

実施の形態1. 図1は、実施の形態1のバックライトユニットの構成を示す斜視図である。図2は図1の11-11線から見た断面図であり、線状光源と共に示している。バックライトユニットは線状光源を配することによりバックライトが構成される。図中、1はアクリル樹脂製の導光板であり、上面（出光面）13と下面（反射面）12とが非平行に形成された略楔形を有している。導光板1の反射面12には、連続的に状態を変化させた、即ちグラブシェン化された本発明の特徴となる梨地面が形成されている。導光板1の厚肉側の端面（導入面）11に対向して線状光源（以下、ランプという）7が配されている。ランプ7の背面側には照射光を反射するためシリンドリカル8が配設されている。ランプ7の長さ寸法は導入面11の幅寸法よりも僅かに短く、導入面11の中央側で対向するように配されている。

【0023】図3及び図4は、反射面12に形成された梨地面の凹凸の程度（以下、梨地状態という）を示すグラフである。図3は導入面に交わる方向の梨地状態を示し、縦軸は梨地状態を、横軸は導入面の中央付近での導入面からの距離（垂直方向の位置）を示している。1ゾーンは10mmである。また、図4は導入面に平行な方向の梨地状態を示し、縦軸は梨地状態を、横軸は反射面の導入面付近での幅方向の距離（平行方向の位置）を示しており、反射面の中央を0としている。1ゾーンは10mmである。梨地状態R_{gs}は、表面粗さ及び凹凸間隔のパラメータを用いて以下に示す式により数値化されている。

梨地状態 $R_{gs} = R_{MS} / S_m$

但し、R_{MS}は二乗平均平方根粗さ、S_mは凹凸の平均間隔である。

【0024】グラフに示すように、梨地状態R_{gs}は導入面11に交わる方向及び平行な方向に夫々グラブシェン化されている。即ち、交わる方向においては、反射面12の梨地状態はランプ7に近い側では小さい値で、ランプ7から遠くなるに従ってR_{gs}の値が大きくなるように

にグラブシェン化されている。また平行な方向においては、幅方向の略中央では一定の梨地状態R_{gs}であり、ゾーン5から付近から端部に近いほどR_{gs}の値が大きくなる。この値が最も大きくなるようにグラブシェン化されている。

【0025】図2に示すように、導光板1の反射面12側には反射板2が重ねて配され、導光板1の出光面13側には第1の拡散板3、第1のアクリルシート4、第2の拡散板6がこの順に重ねて配されている。第1及び第2のアクリルシート4、5は、断面形状が略直角二等辺三角形の三角条を複数設けたアクリル面に有しており、2枚のアクリルシートは、その条方向が互いに交わる向きに配されている。なお、導光板1は楔形状に限らず、平板形状を有している。

【0026】以上の如きバックライトを構成する導光板1の製造方法について以下に説明する。図5は導光板1の製造の手順を示すフローチャートである。上述したような梨地加工を施した導光板1を製造する際には、まず、梨地状態R_{gs}のグラブシェンパターンを有するスクリューを作成する。図5に示すように、金属製又は合成樹脂製のスクリュー基体を洗浄し（ステップS1）、スクリュー基体上にフォトリソストを塗布する（ステップS12）。所望のグラブシェンパターンを有するマスクをスクリュー基体上に載置して露光し（ステップS13）、現像する（ステップS14）。これにエッチングを施すことにより、マスク状にグラブシェンパターンを形成したグラブシェンパターンが作成される（ステップS15）。なお、グラブシェンパターンは、スクリュー基体に直接レーザー加工を施すことによって形成しても良い。

【0027】次に、導光板1を射出成形する際に用いる金型を作成する。導光板の模型又は平板型の外形を模った金型基体を作成し、導光板1の反射面12に対応する金型基体の内面にグラブシェンパターンを重ねてプラスト加工を行なう（ステップS16）。プラスト加工は、例えばビーズ状の研磨剤をグラブシェンパターンを介して金型基体に吹きつけることにより行なわれる。プラスト加工によりグラブシェンパターンに応じた凹凸が金型基体の内面に形成され、導光板1のための金型部材が成形される。この金型部材にアクリル樹脂を注入し、硬化させて導光板1を射出成形する（ステップS17）。このように製造された導光板1の反射面12は、凹凸程度が導入面11に交わる方向にグラブシェン化された梨地状態を有している。

【0028】このような構成のバックライトでは、ランプ7からの照射光は導光板1の導入面11から導入され、散乱されつつ出光面13から出光する。このとき、

導入された光が上述した如くグラデーション化された梨地状態で反射されることにより、出光面13から出光する光量が出光面13の位置によらず均一化される。そして、出光面13から出光された光は、拡散板3、プリズムシート4、5及び拡散板6を透過することにより拡散、集光が繰り返されて、図示しない液晶表示装置を照射する。

【0029】このように、導光板1の反射面12は梨地状態が導入面11に交わる方向にグラデーション化されているので、バックライトの発光面での輝度を均一にできる。また、反射面12のランプ側の両隅領域でRg値を大きくしているのが、導光面幅とランプ長さとの差に起因する輝度の不均一を防止できる。さらに、反射面12はドット形状を有していないので、ドット形状の映りによる表示品位の低下が防止され、ドットの映りを防ぐためにも必要としていた拡散板が不要となり、拡散板の枚数を削減できる。

【0030】以上の如き構成のバックライトを製造し、その発光面の輝度を測定した。導光板1の寸法は、導入幅210 mm、長さ280 mm、厚さは厚肉側が3.0 mmで薄肉側が1.0 mmである。反射面12は、図3及び図4に示す如くグラデーション化された梨地状態に形成されている。反射板2はE60（東レ製）を、拡散板3、6はBSO3（恵和商工製）を、プリズムシート4、5はBEFII（3M製）を、リフレクタ8は#4596（住友3M製）を用いた。直径2.2 mmのランプ7（ハリソン電気製）を導光板1の導入面11の対向側に配し、発光面の幅方向略中央の輝度を導入面11側からゾーン（単位距離）毎に測定した。測定条件は、入力電流が0.28 A、印加電圧が12.55 Vであり、このときランプ7の管電流は6 mAであった。

【0031】図6はその結果を示すグラフであり、縦軸は輝度を示し、横軸は導光板の導入面からの距離を示している。1ゾーンは10 mmである。グラフから判るように、バックライトの発光面における輝度はランプ7に近い側から遠い側までほぼ一定の値を示している。これにより、実施の形態1のバックライトは発光面で均一な輝度を得ていることが判る。

【0032】実施の形態2。次に、反射面12に上述した実施の形態1とは異なるグラデーション状態の梨地面を形成した導光板1を用いたバックライトについて説明する。図7は、反射面の前記垂直方向の位置に対する梨地状態Rgを示すグラフである。縦軸は梨地状態を示し、横軸は導入面の中央付近での導入面からの距離を示している。1ゾーンは7.5 mmである。グラフに示すように、反射面12の梨地状態はランプ7に近い側では小さい値（RMS/S_m）で、ランプ7から遠くなるに従って値が大きくなるようにグラデーション化されている。導入面11に対して平行な方向の梨地状態は実施の形態1と同様である。このように実施の形態2では、導

光板1の反射面12に形成された梨地状態の垂直方向のグラデーションパターンが異なることの他は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

【0033】このような導光板1の製造方法について以下に説明する。図8は導光板1の製造の手順を示すフローチャートである。上述した実施の形態1と同様に、まず梨地状態のグラデーションパターンを有するスクリーンを作成する（ステップS11～15）。なお、グラデーションスクリーンは、スクリーン基材に直接レーザ加工を施すことによって形成しても良い。次に導光板の楔型又は平板型の外形を模った金型部材を作成し、この金型部材にアクリル樹脂を注入して硬化させ、梨地面を有さない導光板基体を射出成形する。この導光板基体の反射面側にグラデーションスクリーンを重ねてブラスト加工を行なう（ステップS26）。ブラスト加工によりグラデーションパターンに応じた凹凸が反射面に形成され、グラデーション化された梨地面を有する導光板1が作成される。

【0034】このような構成のバックライトでは、ランプ7からの照射光が導光板1の導入面11から導入され、梨地状態がグラデーション化された反射面12にて反射されることにより、出光面13から出光する光量が位置によらず均一化される。このように、導光板1の反射面12は梨地状態が導入面11に交わる方向にグラデーション化されているので、バックライトの発光面での輝度を均一にできる。また、反射面12のランプ側の両隅領域でRg値を大きくしているのが、導光面幅とランプ長さとの差に起因する輝度の不均一を防止できる。さらに、反射面12はドット形状を有していないので、ドット形状の映りによる表示品位の低下が防止され、ドットの映りを防ぐためにも必要としていた拡散板が不要となり、拡散板の枚数を削減できる。

【0035】以上の如き構成のバックライトを製造し、その発光面の輝度を測定した。導光板1の寸法は、導入幅160 mm、長さ100 mm、厚さは厚肉側が2.5 mmで薄肉側が0.6 mmである。反射面12は、図7に示す如くグラデーション化された梨地面が形成されている。その他の構成部品は実施の形態1と同様のものを用いている。バックライトの発光面の幅方向略中央における輝度を、導光板1の導入面11側からゾーン（単位距離）毎に測定した。測定条件は、入力電流が0.15 A、印加電圧が7.00 Vであり、このときランプ7の管電流は1.8 mAであった。

【0036】図9はその結果を示すグラフであり、縦軸は輝度を示し、横軸は導光板1の導入面11側からの距離を示している。1ゾーンは7.5 mmである。グラフから判るように、発光面における輝度はランプ7に近い側から遠い側までほぼ一定の値を示しており、実施の形態1よりもさらに均一である。これにより、実施の形態2のバックライトは発光面で均一な輝度が得られることが

【0037】なお、上述した導光板1の製造方法は、図5に示すように、射出成形された導光板にブラザー・スクリューを用いて直接ブラスト加工を施す場合を説明しているが、これに限るものではなく、実施の形態2の図8に示した如く、導光板を射出成形するための金型にブラザー・スクリューを用いてブラスト加工を施しても良い。また、金型部材を電鍮製造する際、金型作成品に、ブラザー・スクリューを用いてブラスト加工を施すことも良い。以下、この方法について述べる。

【0038】図10は金型部材に間接的にブラスト加工を施すことにより、上述した導光板1を製造する手順を示すフローチャートである。上述した製造方法と同様に、まず梨地状態R_gの所望のブラザー・スクリュー・パターンを有するスクリューを作成する（ステップS11～S15）。なお、ブラザー・スクリューは、スクリュー・基材に直接レーザー加工を施すことによって形成しても良い。次に導光板の模様の外形を模った、合成樹脂又は金屈製の金型作成品用基材を作成し、金型作成品用基材の反射面に対処する面にブラザー・スクリューをを重ねてブラスト加工を行なう（ステップS36）。ブラスト加工によりブラザー・スクリュー・パターンに応じた凹凸が金型作成品用基材の内面に形成され、金型作成品部材が形成される。この金型作成品部材を用いて金型部材を電鍮製造する（ステップS37）。金型部材にアクリル樹脂を注入し、硬化させて導光板1を射出成形する（ステップS38）。

【0039】このように製造された導光板1の反射面12は、凹凸程度が導入面11に交わる方向と平行な方向とに具化された梨地状態R_gを有している。また、ブラスト加工を行なった金型作成品部材により作成した電鍮金型は、パターン精度が高くなる。

【0040】なお、上述した実施の形態1及び実施の形態2では、導光板1の反射面12にブラザー・スクリュー化された梨地面を形成した場合を説明しているが、これに限るものではない。例えば、導光板1の射出面13にブラザー・スクリュー化された梨地面を形成してあっても同様の効果を得、また、導光板1の反射面12と射出面13との双方に形成してあっても同様の効果を得る。

【0041】また、上述した実施の形態1及び実施の形態2では、スクリューの長さが導光板の導入面幅よりも短い場合を説明しているが、両者が同等の長さも有している場合もある。この場合は、反射面のスクリュー側の両隣領域の輝度は中央領域と略同等であるので、導入面に平行な方向の梨地状態R_gのブラザー・スクリュー化は行う必要はない。なお、導入面に交わる方向のブラザー・スクリュー化のみで良い。

【0042】上述したような梨地面を導光板の反射面に形成した場合に、導光板からの出光量は低くなるこ

とが考えられる。導光板に導入された照射光は反射面及び射出面で反射を繰り返しながら導光板内を進む。光散乱面にて光が反射する際に、光は反射光と透過光とに分離される。反射面に形成された光散乱面で光が反射した場合、射出面での反射と比較して透過光の割合が高い。また、光散乱面を光が透過した際には光の吸収が生じてロスとなる。反射面のみに光散乱面を形成した場合、導入光の90%が透過することがフネル反射及びフネルの法則による概算から判る。従って、反射面のみに梨地面のような光散乱面を形成している場合は出光量のロスが大きくなる。これを解決するために、反射面と射出面の双方に光散乱手段を形成したバックライトユニットを以下に示す。両面に光散乱手段を形成することにより、上述した透過光による出光ロスよりも加工面積増加による出光量の増加の方が大きくなり、出光効率が高くなる。

【0043】実施の形態3、図11は実施の形態3のバックライトユニットの構造を示す斜視図である。図12は、図11に示す導光板とこれに對向配置されたスクリューの位置関係を示した平面図である。図11及び図12に示すように、アクリル樹脂製の導光板9は、射出面93と反射面92とが非平行に形成された略楔形状を有しており、長さ方向に沿って両側面には両外側へ張り出した突起部9a、9aが形成されている。バックライトは、図示しない液晶表示装置を上側に重ねてケースに収納されるが、ケースに設けられた受け部に突起部9a、9aを嵌め込めることにより導光板9をケースに固定するようになっている。また、導光板9の射出面93は実施の形態1と同様のブラザー・スクリュー化された梨地面を有しており、導光板9の反射面92にはスリット面が形成されており、導光板9の反射面92にはスリット面が形成されている。このスリット面は、断面形状が略弓形である条体の複数を並設させたものである。スリット面の条体は高さH、ピッチPを有して形成されており、その条方向は導入面91に略垂直である。

【0044】図12に示すように、導光板9の導入面91に對向してスクリューが配されており、スクリューの背面側には照射光を反射するためのリフレクタ（図示せず）が配設されている。スクリューの長さ寸法は導入面91の幅寸法よりも僅かに短く、導入面91の中央側で對向するように配されている。導光板9の反射面92側には反射板2が重ねて配され、導光板9の射出面93側にはスリット面が重ねて配されている。スリット面は、断面形状が略直角二等辺三角形の三角条を複数並設したスリット面を下面に有しており、その条方向が導光板9の反射面92の条方向と交わるように配されている。

【0045】このような構成のバックライトでは、スクリューからの照射光は導光板9の導入面91から導入され、導入された光は導光板9内を進み、ブラザー・スクリュー化された梨地面を有する反射面92及び反射板2にて反

射、散乱されつつレンズ面を有する出光面93から出光する。このとき、導入された光がレンズ面で反射して変角される。また、グラデーション化された梨地面から出光することにより、出光する光量が位置によらず均一化される。そして、プリズムシート5を透過することにより集光されて、図示しない液晶表示装置を照射する。このように、本実施の形態のバックライトでは、実施の形態1及び実施の形態2と同様に、導光板9の梨地面の凹凸が導入面91に交わる方向と平行な方向とにグラデーション化されているので、発光面での輝度が均一になる。さらに、梨地面はドット形状を有していないので、ドット形状の映りによる表示品位の低下が防止される。

【0046】さらに、本実施の形態では、導光板9が有する突起部9a、9aの影が発光面に映る現象を防止できる。導光板9の反射面92にレンズ面が形成されているので、突起部9a、9aの影響を発光面に与えないからである。従って、突起部9a、9aに起因する輝度の不均一が防止され、表示品位が向上する。

【0047】さらにまた、導光板9の出光面93及び反射面92の両面に光散乱面を形成してあるので、光透過によるロスよりも加工面積増加による出光量の増加の方が大きく、出光効率が高くなる。また、プリズムシートの稜線と液晶ディスプレイの画素とは共に規則的に配列されているので、相互間で干渉が生じてモアレが発生するが、本実施の形態では反射面92にレンズ面が形成されているのでモアレの形成を防止できる。これは、本実施の形態では、液晶ディスプレイとレンズ面との間に導光板9の厚み分の離間距離を有しているため、干渉効果が薄れるからであり、また液晶ディスプレイとレンズ面との間に導光板9の梨地面を有しているため、反射面92のレンズ面の稜線を梨地面が拡散するからである。

【0048】以上の如き構成の実施の形態3のバックライトを製造し、発光面の輝度を測定した。導光板1の寸法は、導入幅240 mm、長さ180 mm、厚さは厚肉側が2.5mmで薄肉側が0.8 mmである。出光面93は、図3に示す如くグラデーション化された梨地状態に形成されており、反射面92はレンズ面を有している。反射板2はE60（東レ製）を、プリズムシート4はH156（三菱レイヨン製）を、リフレクタ8はRW75CB（きもと製）を用いた。直径2.4 mmのランプ7（ハリソン電気製）を導光板9の導入面91の対向側に配し、発光面の幅方向略中央の輝度を導入面91側からゾーン（単位距離）毎に測定した。測定条件は、入力電流が0.22A、印加電圧が11.54 Vであり、このときランプ7の管電流は5mAであった。

【0049】図13及び図14はその結果を示すグラフである。図13は、図12のA-A線における輝度を示しており、縦軸は輝度を示し、横軸は導光板9の導入面91側からの距離を示している。1ゾーンは10mmであり、ゾーン9は導光板9の長さ方向中央である。図14

は、図12のB-B線における輝度を示しており、縦軸は輝度を示し、横軸は導光板9の幅方向中央からの距離を示している。1ゾーンは10mmであり、ゾーン1は導光板9の幅方向中央である。比較のために、導光板の反射面にグラデーション化していない梨地加工を施し、出光面にレンズ面を形成した従来のバックライトを用いて同様に輝度を測定した。グラフ中「○」は実施の形態3の輝度を示し、「△」は従来例の輝度を示している。

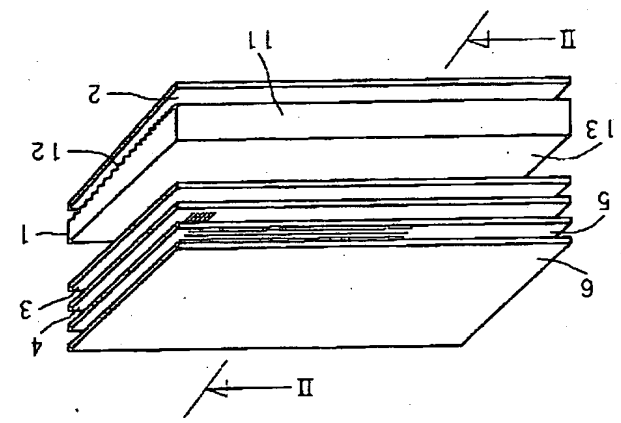
【0050】グラフから判るように、従来例では長さ方向のゾーン4（図13参照）と幅方向のゾーン12（図14参照）とで輝度が低くなっており、導光板9の突起部9b、9bの影が発光面に映ることによって考えられる。これに対して実施の形態3のバックライトでは、長さ方向のゾーン4及び幅方向のゾーン12で輝度の低下は見られず、ほぼ一定の値を示している。これは、導光板9のレンズ面が反射面92に形成されているので、突起部9a、9aの影響を発光面に与えないためである。従って、実施の形態3のバックライトは、突起部9a、9aに起因する輝度の不均一を防止し、発光面において均一な輝度が得られると言える。また、出光面93に形成された梨地面がドット形状を有していないので、ドット形状の映りを防ぐための拡散板が不必要となり、拡散板の枚数を削減できる。

【0051】また、このバックライトを用いて発光面の輝度を測定した。反射面92のレンズ面はH/P（高さ/ピッチ）=0.8である。その結果、反射面にレンズ面を形成していない従来のバックライトの輝度と比較して1.3倍の輝度を示した。このように、導光板の両面に光拡散面を形成した本実施の形態では、出光効率が高まることが判る。なお測定の結果、H/Pは0.2～0.8の範囲で輝度増加に有効であり、特に0.4～0.6が好ましいことが判った。

【0052】なお、実施の形態3は反射面92に断面弓形の状態を複数並設したレンズ面を形成した場合を説明しているが、この形状に限るものではなく、例えば断面三角形状を有するプリズム面が形成してあっても良く、光散乱のための形状であれば同様の効果を得ることができると考えられる。

【0053】なお、本発明のバックライトユニット及びバックライトを構成する導光板の梨地面は、上述した図3及び図7に示されたグラデーションパターンに限らない。また、梨地状態のグラデーションパターンを異ならせて、発光面における輝度を測定した結果、梨地状態R_gは0.003～0.04の範囲が特に好ましく、発光面においてさらに均一な輝度を示すことが判った。

【0054】なお、上述した実施の形態1～3では、導光板の上側に拡散板及びプリズムシートを所定の枚数だけ重ねた場合を説明しているが、これに限るものではなく、どのような組合せで重ねてあっても、バックライトの発光面における輝度は均一である。



【図1】

【発明の効果】以上のように、本発明においては、導光板の反射面及び出光面の少なくとも一方に、凹凸の程度をランダム化して梨地面を形成してあるもので、ランダム位置に起因する輝度の不均一を防止できる。また、ドット形状の映りに起因する表示品位の低下を防止でき、これにより拡散板の枚数を削減できる。さらに、所望のランダム化パターンを有するスクリーンを介してプラスタ加工を行なうので、凹凸の程度をランダム化して梨地面を有する導光板を製造できる。

【0056】また、本発明においては、導光板の出光面にランダム化して梨地面を形成し、反射面にレンズ面又はフリス面を形成してあるもので、出光効率が高上して輝度が高くなり、導光板が有する突起部の影が表裏面に映る現象を防止し、さらに、導光板のフリス面とトとの干渉によるモアレの形成を防止できる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

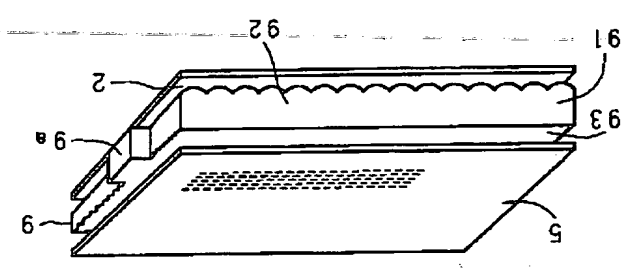
【図1】実施の形態1のバックライトユニットの構成を示す斜視図である。

【図2】図1のII-II線から見た断面図である。

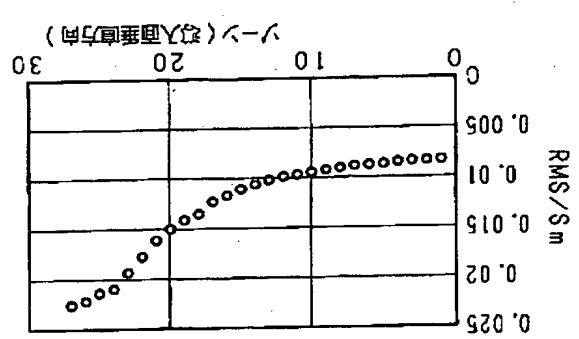
【図3】実施の形態1の梨地状態の垂直方向におけるランダム化を示すグラフである。

【図4】実施の形態1の梨地状態の平行方向におけるランダム化を示すグラフである。

【図5】本発明の導光板の製造の手順を示すフローチャートである。



【図11】



【図3】

【図6】実施の形態1の発光面における輝度を測定したグラフである。

【図7】実施の形態2の梨地状態のランダム化を示すグラフである。

【図8】本発明の導光板の他の製造の手順を示すフローチャートである。

【図9】実施の形態2の発光面における輝度を測定したグラフである。

【図10】本発明の導光板のさらに他の製造の手順を示すフローチャートである。

【図11】実施の形態3のバックライトユニットの構成を示す斜視図である。

【図12】実施の形態3のバックライトユニットの導光板の構造を示す平面図である。

【図13】実施の形態3の発光面における長さ方向の輝度を測定したグラフである。

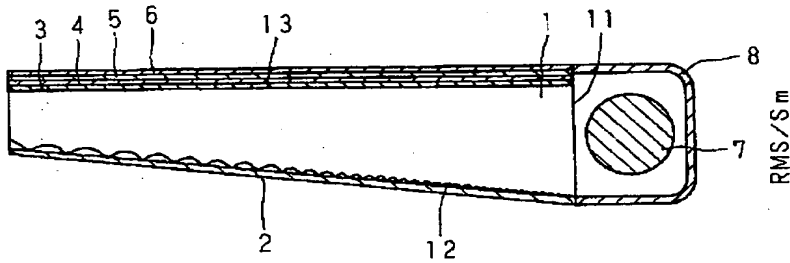
【図14】実施の形態3の発光面における幅方向の輝度を測定したグラフである。

【図15】従来のバックライトの発光面の輝度を測定したグラフである。

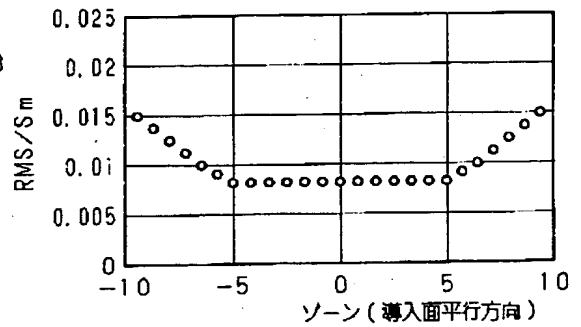
【符号の説明】

1. 9 導光板
7 ランダム
9a 突起部
11, 91 導入面
12, 92 反射面
13, 93 出光面

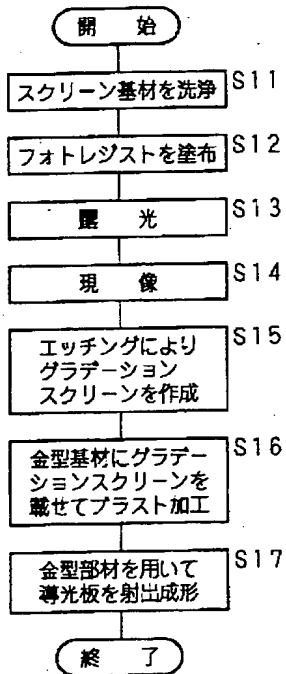
【図2】



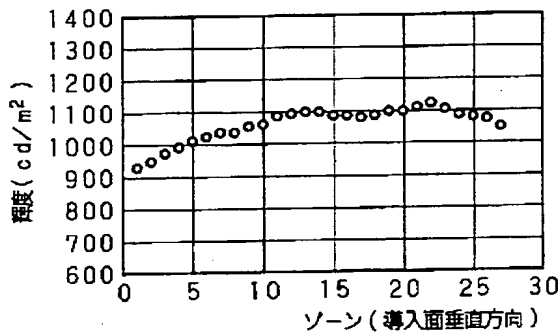
【図4】



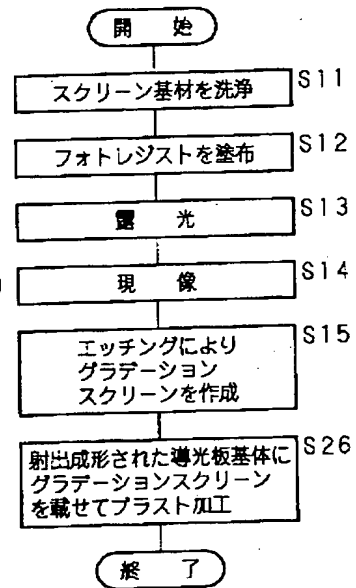
【図5】



【図6】

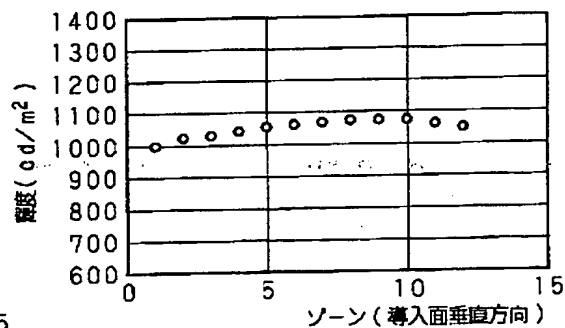
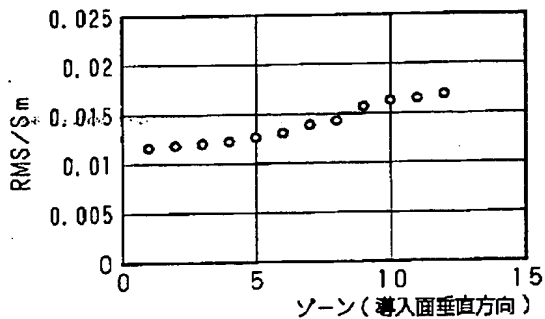


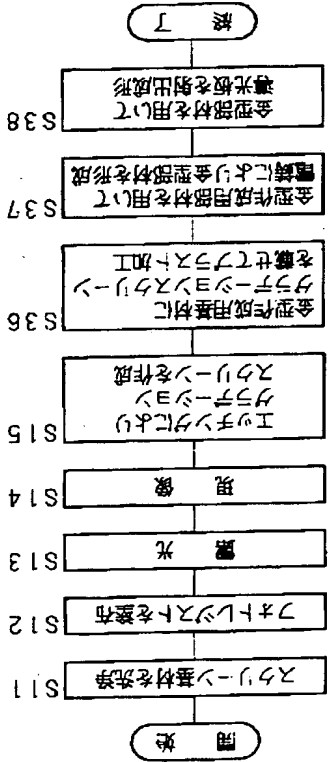
【図8】



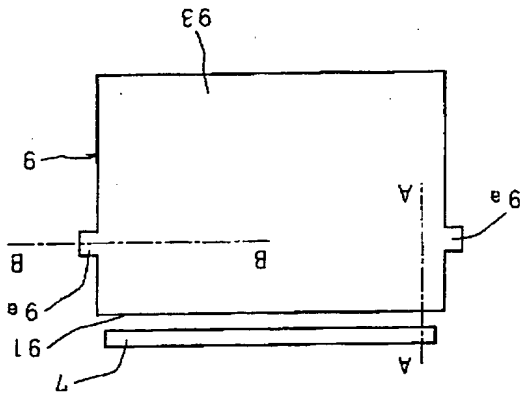
【図9】

【図7】

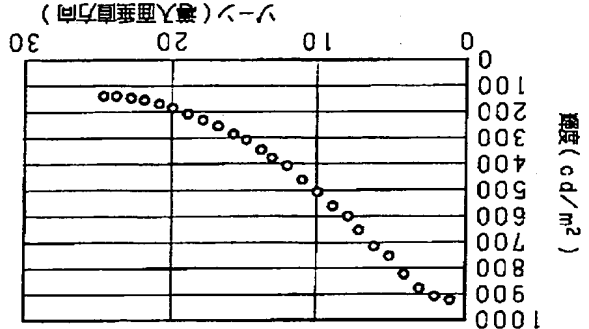




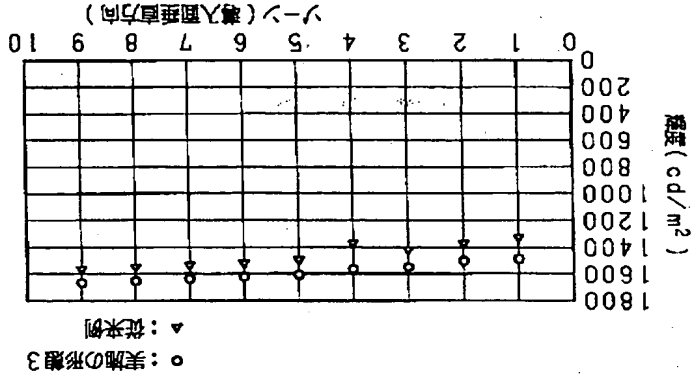
【図10】



【図12】

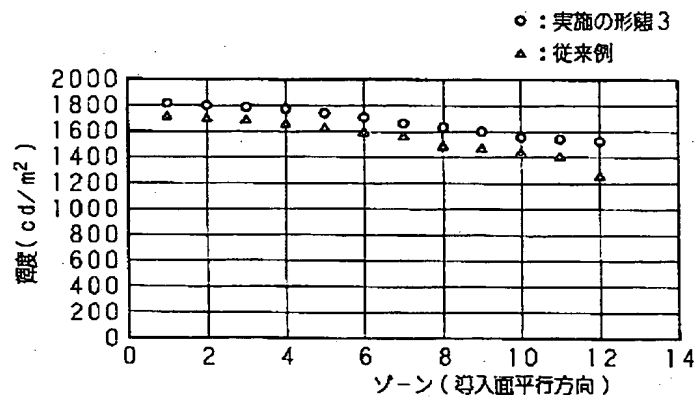


【図15】



【図13】

【図14】



【手続補正書】

【提出日】平成11年2月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導光板の反射面及び該反射面と反対の側の出光面の少なくとも一方に凹凸を有する梨地面を形成してあり、前記導光板の導入面から導入した導入光が前記反射面にて反射し、前記出光面から出光して対象物を照射するバックライトユニットにおいて、前記導光板の梨地面は、凹凸の程度 R_g が、

$$R_g = \text{RMS} / S_m$$

但し、RMS：二乗平均平方根粗さ

S_m ：凹凸の平均間隔

0.003～0.04の範囲であって、前記導入面に交わる方向及び前記導入面と略平行な方向に夫々グラデーション化してあることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項2】 前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にレンズ加工を施してある請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項3】 前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にプリズム加工を施してある請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載のバックライトユニットに前記導光板の導入面に対向せしめて線状光源を配してあることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載のバックライトユニットの導光板を製造する方法であって、前記梨地面を有していない導光板基体を準備し、凹凸を

形成すべきグラデーションパターンを有するスクリーンを、前記導光板基体の出光面及び反射面の少なくとも一方に対向して配し、前記スクリーンを介してブラスト加工を施すことを特徴とする導光板の製造方法。

【請求項6】 請求項1乃至4のいずれかに記載のバックライトユニットの導光板を製造する方法であって、前記梨地面を有していない導光板基体を射出成形するための金型部材を準備し、凹凸を形成すべきグラデーションパターンを有するスクリーンを、前記金型部材の前記出光面及び前記反射面に対応する面の少なくとも一方に対向して配し、前記スクリーンを介してブラスト加工を施すことを特徴とする導光板の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明のバックライトユニットは、導光板の反射面及び該反射面と反対の側の出光面の少なくとも一方に凹凸を有する梨地面を形成してあり、前記導光板の導入面から導入した導入光が前記反射面にて反射し、前記出光面から出光して対象物を照射するバックライトユニットにおいて、前記導光板の梨地面は、凹凸の程度 R_g ($R_g = \text{RMS} / S_m$ 但し、RMS：二乗平均平方根粗さ S_m ：凹凸の平均間隔) が0.003～0.04の範囲であって前記導入面に交わる方向及び前記導入面と略平行な方向に夫々グラデーション化してあることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】
【0009】この発明にあっては、梨地面の凹凸の程度をグラブレーション化している。本願発明者は、グラブレーション化した梨地状態はミクロで見ると凹凸は不規則であるが、マクロで見ると梨地状態と光の放射特性との間に規則性があることを見出した。この規則性を用いてグラブレーション化した梨地面を、導光板の反射面、出光面又はその双方に形成している。また、グラブレーションを前記導入面に交わる方向、即ち、導入面から導入された導入光が導光板内で進む方向に対して施している。これにより、ドット形状が映ることなく、且つ、導入面から遠い側ほど輝度が低下する現象を防止し、発光面での輝度を均一にすることが可能となる。

【手続補正4】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0010
【補正方法】削除
【手続補正5】
【補正方法】変更
【補正対象項目名】0011
【補正対象項目名】明細書
【手続補正6】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0012
【補正方法】削除
【手続補正7】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0013
【補正方法】変更
【補正内容】
【0013】更にこの発明にあっては、梨地面の凹凸の程度Rは二乗平均平方根粗さと凹凸の平均間隔とを用いて求められ、その値を0.003~0.04の範囲とシテたことで導光板の導入面に交わる方向にグラブレーション化する場合には、例えば、導入面から遠くなるに従って徐々に大きくなるように設定され、導入面に平行にグラブレーション化する場合には、例えば導入面幅の中央部が大きく、両端になるほど小さく設定されることにより、バックライトの発光面での輝度が均一になる。

【手続補正8】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0014
【補正方法】変更
【補正内容】
【0014】請求項2に係る発明のバックライトユニットは、請求項1に係る発明において、前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にレンズ加工を施してあることを特徴とする。
【手続補正9】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0015
【補正方法】変更
【補正内容】
【0015】また、請求項3に係る発明のバックライトユニットは、請求項1に係る発明において、前記梨地面は前記出光面に形成されており、前記反射面にレンズ加工を施してあることを特徴とする。

【手続補正10】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0016
【補正方法】変更
【補正内容】
【0016】これらの発明にあっては、出光面に梨地状態をグラブレーション化した梨地面を形成し、反射面にレンズ又はプリズム面のような光散乱面を形成している。導光板の両面に光散乱面を形成してあるので、加工面積増加により出光量が増加して発光面の輝度が高くなる。また、反射面にレンズ又はプリズム面を形成してあるので、出光面での光散乱によりプリズムシートとの干渉によるモアレの形成が防止され、また、導光板が有する突起部の影が発光面に映ることを防止する。

【手続補正11】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0017
【補正方法】変更
【補正内容】
【0017】請求項4に係る発明のバックライトは、請求項1~3に係る発明のいずれかにおいて、前記導光板の導入面に対向せしめて線状光源を配してあることを特徴とする。
【手続補正12】
【補正対象項目名】明細書
【補正対象項目名】0018
【補正方法】変更
【補正内容】
【0018】請求項4に係る発明にあっては、バックライトユニットに線状光源を配することによりバックライトが構成される。線状光源は導光板の導入面に対向して配され、線状光源からの照射光が導入面から導光板に導

入されて出光面から出光し、対象物を照射する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】請求項5に係る発明の導光板の製造方法は、請求項1～4に係る発明のいずれかに記載の導光板を製造する方法であって、前記梨地面を有していない導光板基体を準備し、凹凸を形成すべきグラデーションパターンを有するスクリーンを、前記導光板基体の出光面及び反射面の少なくとも一方に対向して配し、前記スクリーンを介してブラスト加工を施すことを特徴とする。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】また、請求項6に係る発明の導光板の製造方法は、請求項1～4に係る発明のいずれかに記載の導光板を製造する方法であって、前記梨地面を有していない導光板基体を射出成形するための金型部材を準備し、凹凸を形成すべきグラデーションパターンを有するスクリーンを、前記金型部材の前記出光面及び前記反射面に対応する面の少なくとも一方に対向して配し、前記スクリーンを介してブラスト加工を施すことを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】これらの発明にあっては、所望の凹凸を形成するスクリーンを梨地面を形成すべき領域に載せてブラスト加工を施している。ブラスト加工の対象は導光板基体、導光板を射出成形するための金型部材、又は金型部材を電鍍製造するための金型作成用部材などである。従来の例えばサンドブラスト法により梨地加工を行なった場合は、所定の配列で凹凸を形成することが困難であったが、所定の凹凸を形成するためのパターンを有するスクリーンを用いることにより、グラデーション化された凹凸を導光板に形成することが可能となる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】なお、上述した導光板1の製造方法は、射出成形された導光板にグラデーションスクリーンを用いて直接ブラスト加工を施す場合を説明しているが、これに限るものではなく、実施の形態1の図5に示した如く、導光板を射出成形するための金型にグラデーションスクリーンを用いてブラスト加工を施しても良い。また、金型部材を電鍍製造する際の金型作成用部材に、グラデーションスクリーンを用いてブラスト加工を施しても良い。以下、この方法について述べる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】このように製造された導光板1の反射面12は、凹凸程度が導入面11に交わる方向と平行な方向とにグラデーション化された梨地状態を有している。また、ブラスト加工を行なった金型作成用部材により作成した電鍍金型はパターン精度が高くなる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】このような構成のバックライトでは、ランプ7からの照射光は導光板9の導入面91から導入され、導入された光は導光板9内を進み、グラデーション化されたレンズ面を有する反射面92及び反射板2にて反射、散乱されつつグラデーション化された梨地面を有する出光面93から出光する。このとき、導入された光がレンズ面で反射して変角される。また、グラデーション化された梨地面から出光することにより、出光する光量が位置によらず均一化される。そして、プリズムシート5を透過することにより集光されて、図示しない液晶表示装置を照射する。このように、本実施の形態のバックライトでは、実施の形態1及び実施の形態2と同様に、導光板9の梨地面の凹凸が導入面91に交わる方向と平行な方向とにグラデーション化されているので、発光面での輝度が均一になる。さらに、梨地面はドット形状を有していないので、ドット形状の映りによる表示品位の低下が防止される。